



②① Aktenzeichen: P 34 32 567.0-32
②② Anmeldetag: 5. 9. 84
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 12. 85

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:

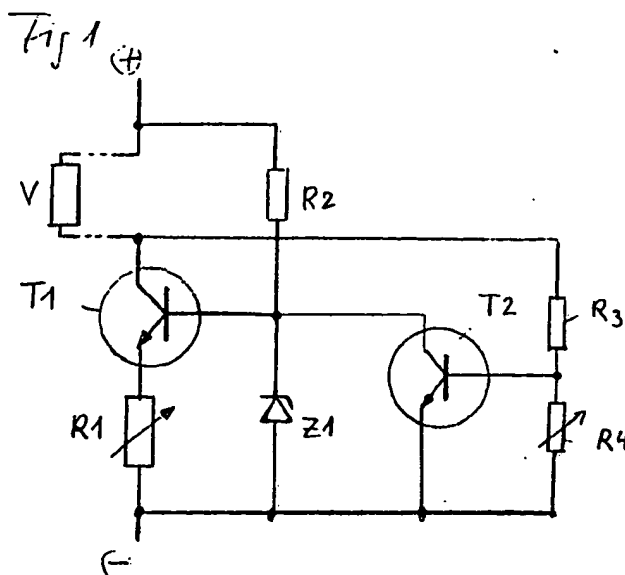
Poschmann, Werner, Dipl.-Ing.; Straub, Herbert,
Dipl.-Ing., 7253 Renningen, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-Fachbuch Tietze-Schenk: »Halbleiterschaltungs-
technik«, 4.Auflage, S.54;

⑤④ Schaltungsanordnung zur Kurzschlußüberwachung

Es wird eine Schaltungsanordnung zur Kurzschlußüberwachung eines Gleichstromverbrauchers angegeben, die bei Unterschreiten eines vorgegebenen Widerstandswertes durch den Verbraucher hochohmig wird und den Verbraucher damit von seiner Stromzufuhr nahezu abtrennt. Einmal in den hochohmigen Zustand gelangt, verharrt die Schaltungsanordnung in diesem Zustand bis der Verbraucherstromkreis völlig aufgetrennt wird. Die Schaltungsanordnung wird durch einen in Reihe mit dem Verbraucher geschalteten ersten Transistor und einen dessen Basisspannungsteilerverhältnis verändernden, mit seiner Basis mit dem Kollektor des ersten Transistors verbundenen zweiten Transistor realisiert.



Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zur Kurzschlußüberwachung beim Betrieb eines Gleichstromverbrauchers mit einem mit diesem in Reihe liegenden ersten Transistor, welcher einen Emittterwiderstand und einen aus einem ohmschen Widerstand und einer Z-Diode bestehenden Basis-Spannungsteiler aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Transistor (*T2*, *T4*) vorgesehen ist, dessen Kollektor-Emitterstrecke der Z-Diode (*Z1*) des Basis-Spannungsteilers des ersten Transistors (*T1*) parallel geschaltet ist und dessen Basisanschluß mit dem Kollektoranschluß des ersten Transistors verbunden ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdiodenstrecke eines Optokopplers (*OK*) zwischen dem Widerstand (*R2*) des Basis-Spannungsteilers des ersten Transistors (*T1*) einerseits und die Z-Diode (*Z1*) des Basis-Spannungsteilers sowie den Basisanschluß des ersten Transistors (*T1*) andererseits geschaltet ist, daß der Kollektoranschluß des zweiten Transistors (*T2*, *T4*) zwischen dem Widerstand (*R2*) des Basis-Spannungsteilers und der Leuchtdiodenstrecke des Optokopplers (*OK*) an den Basis-Spannungsteiler-Strompfad des ersten Transistors (*T3*) angeschlossen ist und daß zur Kurzschlußmeldung ein Überwachungsstromkreis (*AZ*) über die Phototransistorstrecke des Optokopplers (*OK*) geführt ist, über den ein Verlöschen der Leuchtdiode feststellbar ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle des ersten Transistors (*T3*) eine Darlington-Schaltung eingesetzt ist.

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Kurzschlußüberwachung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Schaltungsanordnung ist zum Beispiel aus Tietze-Schenk, 4. Auflage, S. 54 bekannt und wird als Konstantstromquelle eingesetzt. Tritt an einem über eine solche Konstantstromquelle versorgten Verbraucher ein Kurzschluß auf, so ändert sich der Strom durch den Verbraucher nicht, obgleich die Spannung am Verbraucher zusammenbricht und der Verbraucher seine Funktion nicht mehr wahrnimmt.

In solchen Fällen wäre es sinnvoll, wenn sich die Stromquelle selbsttätig abschalten würde, womit einerseits unnötiger Stromverbrauch vermieden wäre, andererseits, vor allem bei von der Stromquelle abgesetzt angeordneten oder schwer zugänglichen Stromverbrauchern eine einfache Möglichkeit zur Kurzschlußüberwachung gegeben wäre.

Aufgabe der Erfindung ist deshalb, eine Stromquelle der oben beschriebenen Art zu schaffen, die bei Niederohmigwerden eines angeschlossenen Verbrauchers unter einen vorbestimmten Grenzwert den gelieferten Strom abschaltet oder auf einen minimalen Wert reduziert.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Durch die Parallelschaltung des zweiten Transistors

T2 zur Z-Diode wird auf einfache Weise eine Sperrung des ersten Transistors erreicht, sobald der Verbraucherwiderstand einen bestimmten Wert unterschreitet. Damit wird der über den ersten Transistor zum Verbraucher fließende Strom abgeschaltet. Ein geringer Reststrom fließt weiter über die Basis des zweiten Transistors und hält damit die Sperrung aufrecht bis die Verbindung zum Verbraucher aufgetrennt wird.

Ausgestaltungen der Schaltungsanordnung nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 und 3 beschrieben. Gegenstand des Anspruchs 2 ist dabei eine Möglichkeit zur potentialfreien Kurzschlußmeldung mittels eines Optokopplers.

Gegenstand des Anspruchs 3 ist der Einsatz einer Darlington-Schaltung anstelle des ersten Transistors zur Vergrößerung des Verbraucherstrom/Reststrom-Verhältnisses.

Anhand zweier Figuren soll nun ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ausführlich beschrieben und seine Funktion erklärt werden.

Fig. 1 zeigt eine einfache Ausführung der Schaltungsanordnung nach der Erfindung;

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Schaltungsanordnung nach der Erfindung mit Kurzschlußmeldung.

In Fig. 1 ist dargestellt ein Verbraucher *V*, welcher in Reihe mit einem Transistor *T1* und dessen Emittterwiderstand *R1* geschaltet ist und über diese Reihenschaltung mit Strom versorgt wird. Der Verbraucher kann dabei von der Schaltungsanordnung abgesetzt sein und sich an einer unzugänglichen Stelle einer Steuereinrichtung befinden. Die Basisspannung des Transistors *T1* ist im normalen Betriebszustand durch einen Basisspannungsteiler, bestehend aus einem Widerstand *R2* und einer Z-Diode *Z1*, bestimmt. Sie kann die Durchbruchspannung (Zenerspannung) der Z-Diode nicht übersteigen. Die Schaltungsanordnung in Fig. 1 enthält weiterhin einen zweiten Transistor *T2*, welcher mit seiner Kollektor-Emitter-Strecke parallel zur Z-Diode *Z1* geschaltet ist und dessen Basisanschluß mit dem Mittelpunkt eines aus Widerständen *R3* und *R4* bestehenden Basisspannungsteilers verbunden ist, der zwischen die Kollektorleitung des Transistors *T1* und den Minuspol der Schaltung geschaltet ist.

Ohne den zweiten Transistor *T2* würde sich die Schaltung beim Niederohmigwerden des Verbrauchers (Verbraucherkurzschluß) wie folgt verhalten: Der über den Transistor *T1* und den Verbraucher fließende Strom würde so weit ansteigen bis der Transistor in die Sättigung gesteuert würde und der Spannungsabfall am Emittterwiderstand *R1* annähernd die Zenerspannung der Z-Diode *Z1* erreichen würde. Dieser Strom würde konstant beibehalten und würde sowohl den Verbraucher als auch die Stromquelle unnötig belasten. Der Ausfall des Verbrauchers würde nicht bemerkt.

Ist der Transistor *T2* jedoch vorhanden, so verhält sich die Schaltungsanordnung folgendermaßen: Bei Ansteigen des Stromes über den Verbraucher *V* und des Spannungsabfalles am Emittterwiderstand *R1* erhöht sich das Potential des Kollektors des Transistors *T1*. Damit erhöht sich über dem Basisspannungsteiler aus den Widerständen *R3* und *R4* die Basisspannung des Transistors *T2*. Dieser steuert durch und erniedrigt die Basisspannung des Transistors *T1* auf einen Wert, der unterhalb der Zenerspannung der Z-Diode *Z1* und unterhalb des Wertes der im Kurzschlußfalle am Emittterwiderstand *R1* abfallenden Spannung liegt. Die Absenkung der Basisspannung des Transistors *T1* bewirkt, daß dieser hochohmig wird. Dies führt zu einer weiteren

Erhöhung des Kollektorpotentials des Transistors $T1$ und damit zu einer vollkommenen Durchschaltung des Transistors $T2$. Die in Fig. 1 dargestellte Schaltung zeigt somit Kippverhalten. Wenn der Transistor $T2$ einmal durchgeschaltet hat, verbleibt die Schaltung in diesem Zustand. Sie kehrt erst in den Grundzustand zurück, wenn der Verbraucherstromkreis aufgetrennt wird.

Die in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung weist im Prinzip denselben Aufbau wie die in Fig. 1 dargestellte Schaltung auf. In den Basisspannungsteiler des mit dem Verbraucher in Reihe geschalteten Transistors $T3$ ist jedoch hier die Leuchtdiodenstrecke eines Optokopplers eingefügt. Die Schaltstrecke (Phototransistorstrecke) des Optokopplers liegt in einem Überwachungsstromkreis AZ , über den ein Kurzschluß des Verbrauchers V angezeigt wird. Die Schaltung in Fig. 2 enthält noch weitere Bauelemente, beispielsweise einen Vorwiderstand $R5$, eine zweite Z-Diode $Z2$ und einen zu dieser parallelgeschalteten Kondensator C , welche die Ansprechzeit der Schaltung verlängern, damit nicht bereits bei impulsartigen Strombelastungen eine Abschaltung des Verbrauchers erfolgt. Als weitere Unterschiede zur in Fig. 1 dargestellten Schaltungsanordnung sind zwei Dioden $D1$, $D2$ zu nennen, welche sich in der Basisleitung des Transistors $T3$ und zwischen Basis-Spannungsteiler und Kollektoranschluß dieses Transistors befinden. Sie schützen den Transistor $T3$ vor einer Umkehr der Spannung zwischen Basis und Kollektor, wie sie bei Entfernen des Verbrauchers und aufgeladenem Kondensator C kurzzeitig entstehen kann. Als Transistor $T3$ wird in der Schaltung nach Fig. 2 im übrigen eine Darlington-Schaltung eingesetzt, die ein exakteres Durchschalten und höhere Verbraucherströme ermöglicht.

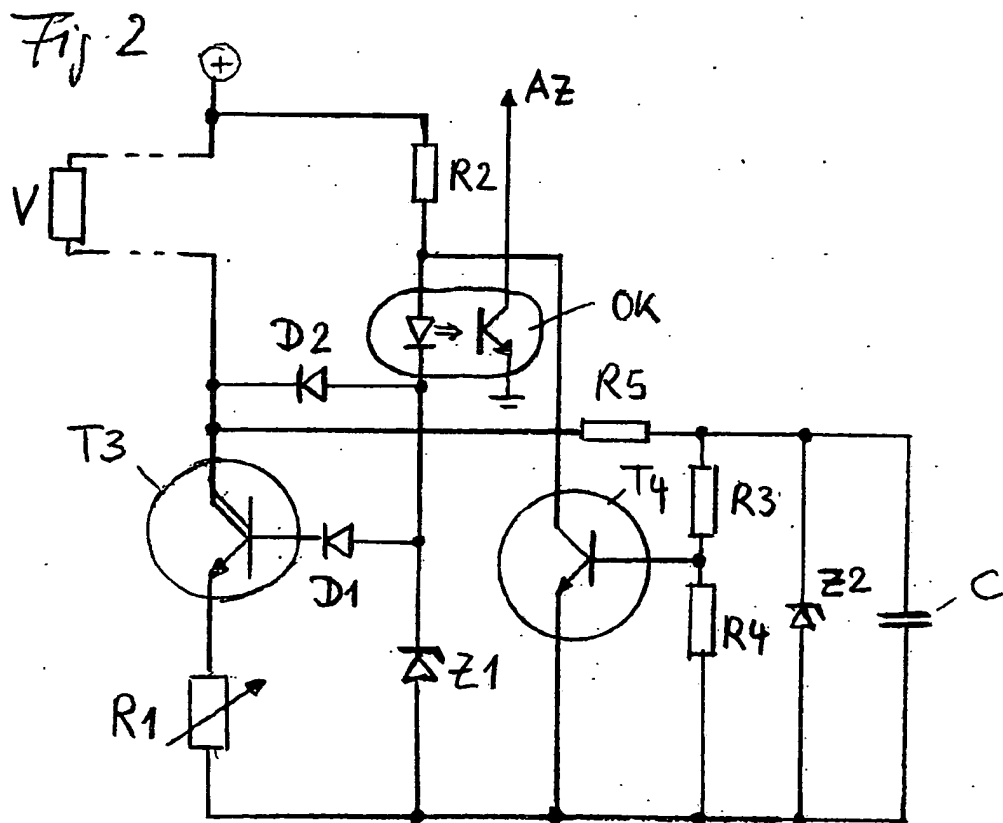
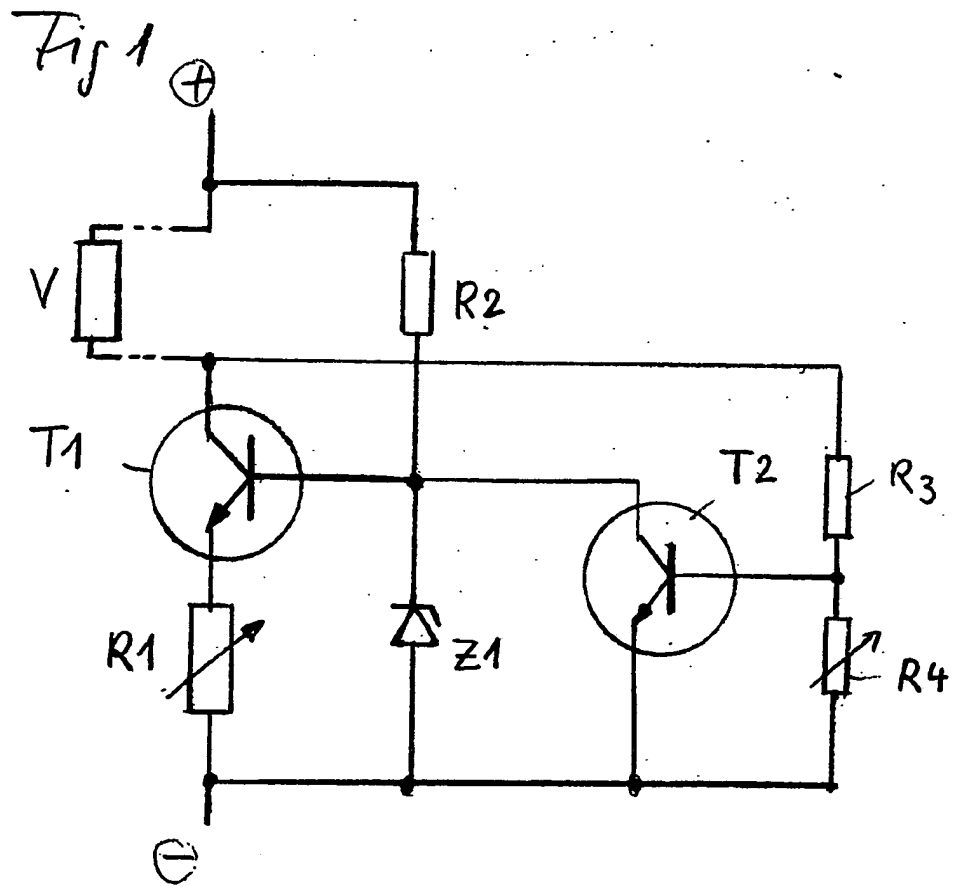
Im ungestörten Betrieb fließt der Basisteilerstrom des Transistors $T3$ über die Leuchtdiodenstrecke des Optokopplers. Der Überwachungsstromkreis AZ ist dadurch geschlossen. Tritt ein Kurzschluß am Verbraucher V auf, so schaltet auch hier der Transistor $T4$ durch und setzt die Spannung an der Anode der Leuchtdiode des Optokopplers herab. Die Leuchtdiode wird nun nicht mehr von Strom durchflossen und erlischt. Der Überwachungsstromkreis AZ wird unterbrochen, womit ein Verbraucher Kurzschluß angezeigt wird.

Nach Abtrennen des Verbrauchers nimmt das Kollektorpotential des Transistors $T3$ wieder einen niedrigen Wert an, da die niederohmige Verbindung zum positiven Pol der Spannungsversorgung nicht mehr besteht. Der Transistor $T4$ sperrt dann und die Schaltung kehrt damit in den Grundzustand zurück. Da über die Z-Diode $Z1$ und über die Basis des Transistors $T1$ wieder Strom fließt, spricht auch die Leuchtdiode des Optokopplers wieder an und der Überwachungsstromkreis AZ wird geschlossen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DERWENT-ACC-NO: 1985-311606

DERWENT-WEEK: 198550

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Short-circuiting monitoring circuit
- uses opto-coupler unit with LED to annunciate short-circuit condition

INVENTOR: POSCHMAN, W; STRAUB, H

PATENT-ASSIGNEE: STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG[INTT]

PRIORITY-DATA: 1984DE-3432567 (September 5, 1984)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
DE 3432567 C		December 5, 1985	N/A
004	N/A		

INT-CL (IPC): G05F001/57

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3432567C

BASIC-ABSTRACT:

The monitoring circuit includes a d.c. consumer or load (V) connected in series with a first transistor (T1) that comprises an emitter resistor (R1) likewise in series with the load. The transistor (T1) base bias voltage is normally drawn from a base voltage divider comprising a resistance (R2) and a zener diode (Z1). A second transistor (T2) has its collector-emitter circuit connected across the zener diode (Z1).

The short-circuit conditions is annunciated specif. by an
opto-coupler whose
(L.E

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: SHORT CIRCUIT MONITOR CIRCUIT OPTO COUPLE UNIT
LED ANNUNCIATE
SHORT CIRCUIT CONDITION

DERWENT-CLASS: U24

EPI-CODES: U24-E02B3; U24-F02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1985-231334